

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-63118

(43)公開日 平成5年(1993)8月20日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 3 H 9/21  
9/215

識別記号

A 7259-5 J  
7259-5 J

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 2 頁)

(21)出願番号 実願平4-3014

(22)出願日 平成4年(1992)1月30日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72)考案者 布川 真人

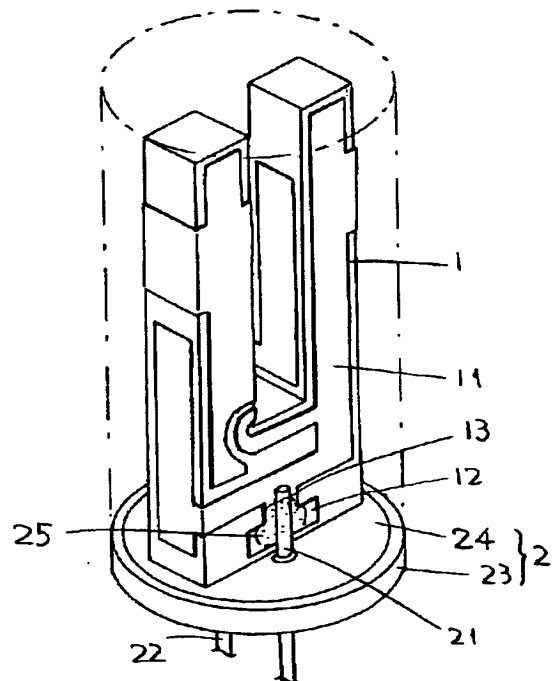
滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セラ株式会社滋賀蒲生工場内

(54)【考案の名称】 音叉型水晶振動子

(57)【要約】

【目的】 リード線と水晶振動片とを接合する半田による励振電極への悪影響がなく、さらに、基台に対して水晶振動片を確実に直立できる音叉型水晶振動子を提供する。

【構成】 励振電極11が形成された音叉型水晶振動片1の基部を、基台2に植設された2本のリード線21、22間に挟み、半田25接合し、該基台2にシリンダー状のケースを配置して成る音叉型水晶振動子において、前記音叉型水晶振動片1の半田接合用パッド12が水晶振動片1の幅方向の中央部に形成され、且つ該半田接合用パッド12と励振電極11とが、半田接合用パッド12の幅よりも狭い接続電極13によって接続されている。



1

## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 励振電極が形成された音叉型水晶振動片の基部を、基台に植設された2本のリード線間に挟み、半田接合して成る音叉型水晶振動子において、前記音叉型水晶振動片の半田接合用パッドが水晶振動片の幅方向の中央部に形成され、且つ該半田接合用パッドと励振電極とが、半田接合用パッドの幅よりも狭い接続電極によって接続されていることを特徴とする音叉型水晶振動子。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案に係る音叉型水晶振動子のケース体を省略した状態の概略図である。

【図2】 本考案に係る音叉型水晶振動子の半田を省略し

2

た状態のリード線接合部分の概略図である。

【図3】 従来の音叉型水晶振動子のケース体を省略した状態の概略図である。

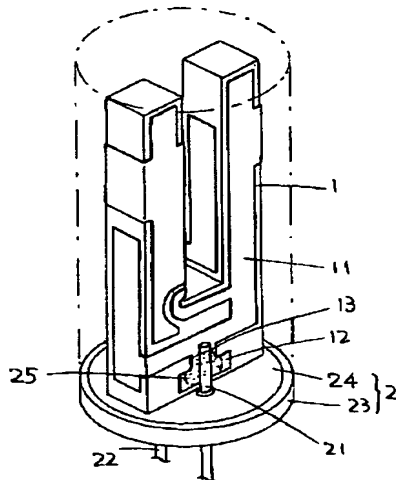
【図4】 従来の他の音叉型水晶振動子のケース体を省略した状態の概略図である。

## 【符号の説明】

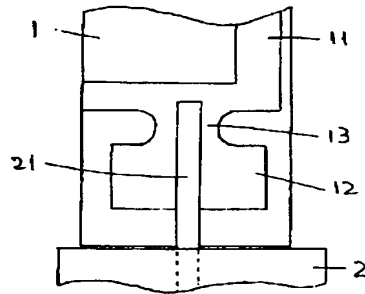
- 1 . . . . . 水晶振動片  
 11 . . . . . 励振電極  
 12 . . . . . 半田接合用パッド  
 13 . . . . . 接続電極  
 2 . . . . . 基台  
 21、22 . . . . . リード線

10

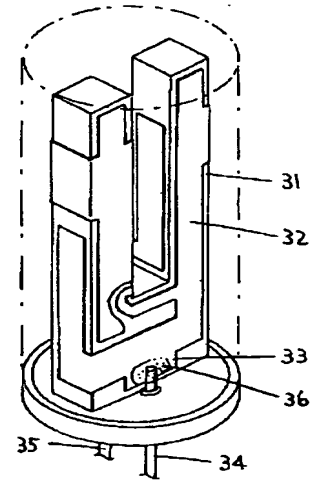
【図1】



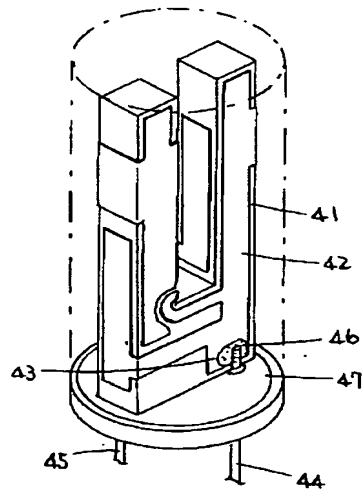
【図2】



【図3】



【図4】



**【考案の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、音叉型水晶振動子、特に電極形状に関するものである。

**【0002】****【従来技術】**

従来、音叉型水晶振動子は、所定パターンの励振電極を有する音叉型水晶片と、該水晶振動片を立設する円筒状の基台と、該基台に嵌入されるシリンダー状のケース体とから構成されていた。

**【0003】**

水晶振動片は、例えば $+2^{\circ}$  Xカットされた面を主面とするように音叉形状に切断加工され、その主面及び長手方向の端面に夫々励振電極が形成されていた。

**【0004】**

この両主面の水晶振動片の基部には、励振電極を形成すると同時にリード線との接合を得るための半田接合用パッドが形成されている。

**【0005】**

また、基台は、コバルなどの円筒状リング体の中に、ガラスが充填され、該ガラスに水晶振動片の厚みに相当する間隙を持って2本のリード線が挿通され、植設されている。

**【0006】**

この基台のリード線間に水晶振動片を、該リード線と半田接合用パッドとが当接するように配置し、さらにこのリード線と半田接合用パッドとの当接部分に半田が供給され、水晶振動片が基台上に立設され、且つリード線と励振電極とが電氣的に接続される。

**【0007】**

この水晶振動片が立設された基台に、水晶振動片全体が被覆されうるシリンダー状のケース体が接合されて、音叉型水晶振動子が達成される。

**【0008】**

従来、水晶振動片に形成された半田接合用パッド33は、図3に示すように、

励振電極 3 2 から水晶振動片 3 1 の中央で、水晶振動片 3 1 の基部に向かって、所定幅でもって延出されていた（実開昭 5 7－9 8 0 3 3 号公報参照）。

【0 0 0 9】

また、図 4 に示すように、水晶振動片 4 1 の主面に形成した励振電極 4 2 の端面寄りに半田接合用パッド 4 3 が形成されていた。

【0 0 1 0】

【考案が解決しようとする課題】

しかし、図 3 に示した従来技術の構造では、リード線 3 4、3 5 と水晶振動片 3 1 の半田接合用パッド 3 3 との当接部分に半田 3 6 を供給した時、半田接合用パッド 3 3 に供給した半田 3 6 が、励振電極 3 2 側にまで拡がり、所定振動にダンピングを与えてしまい、特性の変動が発生してしまうことが多い。

【0 0 1 1】

また、図 4 に示した従来技術の構造では、リード線 4 4、4 5 と当接する水晶振動片 4 1 の半田接合用パッド 4 3 が水晶振動片 4 1 の端部寄りに形成されているため、半田接合の際に、リード線 4 4、4 5 が半田 4 6 の表面張力により、水晶振動片 4 1 の端部に引っ張られ、結局、水晶振動片 4 1 が基台 4 7 に対して傾いてしまう可能性がある。このため、シリンダー状のケース体（図示せず）を、水晶振動片 4 1 を被覆するように、基台 4 7 に気密封止した際に、ケース体の内面と水晶振動片 4 1 とが当接しあって、所定の特性が得られないという問題点があった。

【0 0 1 2】

本考案は、上述の問題点に鑑みて案出されたものであり、その目的は、リード線と水晶振動片とを接合する半田による励振電極への悪影響がなく、さらに、基台に対して水晶振動片を確実に立設できる音叉型水晶振動子を提供することにある。

【0 0 1 3】

【課題を解決するための具体的な手段】

本考案は、励振電極が形成された音叉型水晶振動片の基部を、基台に立設された 2 本のリード線間に挟み、半田接合して成る音叉型水晶振動子において、前記

音叉型水晶振動片の半田接合用パッドが水晶振動片の幅方向の中央部に形成され、且つ該半田接合用パッドと励振電極とが、半田接合用パッドの幅よりも狭い接続電極によって接続されている。

#### 【0014】

##### 【作用】

本考案の音叉型水晶振動子によれば、半田接合用パッド及び半田接合用パッドよりも幅が狭い接続電極が水晶振動片の基部の幅方向の略中央に形成されており、リード線で、2つの主面の中央部で挟持するように保持されるために、基台に対して水晶振動片を確実に直立させて保持することができる。また、幅が狭い接続電極が形成されているので、半田接合用パッドに半田を供給しても、溶融した不要な半田が励振電極側に拡がることなく、水晶振動片の固有の発振特性を阻害することがなく、安定した特性を得ることができる。

#### 【0015】

##### 【実施例】

以下、本考案の音叉型水晶振動子を図面に基づいて説明する。図1は本考案の水晶振動子のケース体を省略した状態の概略図であり、図2は半田を省略した状態のリード線の接合の概略図である。

#### 【0016】

本考案の音叉型水晶振動子は、音叉形状に成型した水晶振動片1と、リード線21、22が植設された基台2と、図中一点鎖線で示したシリンダー状のケース体とから構成されている。

#### 【0017】

水晶振動片1は、水晶塊から所定切断方位、例えば $+2^{\circ}$  Xカットされた面が主面となるように切り出され、所定音叉形状に加工されて構成されている。該水晶振動片1の両主面、側端面、内面には夫々所定形状の励振電極11が形成されている。また、水晶振動片1の両主面の基部側には、半田接合用パッド12及び半田接合用パッド12と励振電極11とを接続する接続電極13が形成されている。

#### 【0018】

具体的には、各電極 11、12、13 は、金属蒸着によって形成され、下地層として、例えばクロムが 1000～10000 オングストロームの厚みを、表面層として例えば銀が 1000～10000 オングストロームの厚みを有している。

#### 【0019】

基台 2 は、例えばコバールから成る接合リング体 23 と、コバールなどからなる 2 つのリード線 21、22 及び接合リング体 23 の中空部に充填されるガラス体 24 から構成され、2 つのリード線 21、22 が、ガラス体 24 に、水晶振動片 1 の主面間の厚みに相当する間隔を持って貫通して、基台 2 に対して植設されている。尚、リード線 21、22、接合リング体 23 の表面には、例えば Cu メッキ層、Ni メッキ層、半田メッキ層が合計 5～15  $\mu\text{m}$  形成されている。

#### 【0020】

シリンダー状のケース体は、例えば洋白などの金属からなり、基台側の開口が、基台 2 の直径よりも若干小さく設定されている。このケース体の開口に基台 2 が圧入されるが、基台 2 のリング体 23 と接合するケース体の内面には、基台 2 と同様に例えば Cu メッキ層、Ni メッキ層、半田メッキ層が合計 5～15  $\mu\text{m}$  形成されている。

#### 【0021】

次に、上述の音叉型水晶振動子の組立について説明する。

先ず、水晶片の主面、端面、内面に励振電極 11 を被着して水晶振動片 1 を形成する。この励振電極 11 の被着時、同時に半田接合用パッド 12 及び接続電極 13 を形成する。

#### 【0022】

次に、基台 2 に水晶振動片 1 を立設する。この時、半田接合用パッド 12 及び接続電極 13 にクリーム半田を塗布しておき、2 つのリード線 21、22 間に水晶振動片 2 の基部の厚み方向で挟持するように仮挟持する。その後、基台 2 に立設した状態の水晶振動片 1 を、リフロー炉に投入し、前記クリーム半田を溶融して、半田 25 接合を達成する。

#### 【0023】

最後に、基台2に立設した水晶振動片1を覆うように、真空雰囲気下で、基台2にシリンダー状のケース体の開口を圧入する。この時、基台2の接合リング体23及びケース体の内面に夫々形成した半田メッキ層どうしが摩り合わされ、一体化し、気密的な封止が達成され、音叉型水晶振動子が得られる。

#### 【0024】

上述の本考案の音叉型水晶振動子において、水晶振動片1の両主面に、リード線21、22と接続する半田接合用パッド12及び該半田接合用パッド12と励振電極11とを接続する接続電極13が、夫々水晶振動片1の基台2側の基部の、主面幅方向の略中央部に形成されており、さらに接続電極13の幅が半田接続用パッド12の幅よりも狭くなるように形成されている。即ち、水晶振動片1に形成した励振電極11がくびれた接続用電極13でもって、半田接続用パッド12と接続している。

#### 【0025】

また、基台2から水晶振動片1側に延びたリード線21、22の先端部が、少なくとも半田接続用パッド12を越えて接続電極13にまで達するように、リード線の長さ、又は電極パターンを考慮することが重要である。

#### 【0026】

本考案において、リード線21、22を半田接続用パッド12及び接続電極13に半田接合するにあたり、クリーム半田が溶融する時に、半田25には表面張力が生じて、リード線21、22を半田接続用パッド12及び接続用電極13の中心に位置するように引っ張る。実際には、リード線21、22は基台2に固定されているため、逆に水晶振動片1自身が、リード線21、22が、その中央部分になるように位置補正されることになる（セルフアライメント効果）。従って、半田接合した後の水晶振動片1は、その主面の幅方向の略中央部分で保持されるため、基台2に対して、直立させて立設されることができる。このため、シリンダー状のケース体を水晶振動片1に覆設した際に、ケース体内面と水晶振動片1の上端が接触することがなく、ケース体を水晶振動片1の破損がなく、基台2に圧入することができ、また、所定特性を安定して導出できることになる。

#### 【0027】

また、接続電極13が半田接続用パッド12に対して、くびれて形成されているために、接続電極13及び半田接続用パッド12に供給した半田25を励振電極11側に拡がるのが少なく、励振電極11の所定振動に悪影響（拡がった半田がダンピング材として作用すること）を与えることがなく、安定した特性が維持できることになる。

#### 【0028】

本考案者は、接続電極13のくびれた幅を種々検討した結果、接続電極13の最小幅が0.3～0.8mmと設定することが望ましいことを知見した。

#### 【0029】

即ち、その幅が0.3mm未満では、リード線21、22（一般的な直径が0.3mm）を半田でもって十分に捕らえ切れず、セルフアライメント効果を十分に発揮することができない。

#### 【0030】

また、その幅が0.8mmを越えると、半田の張力によってセルフアライメント効果が生じて、リード線21、22に対して、若干傾いて水晶振動片1が立設されたり、また溶融した半田がリード線21、22が当接していない接続電極13部分を介して、励振電極11側に流れてしまい、振動特性に悪影響を与えてしまう。

#### 【0031】

また、接続電極13の上端は、水晶振動片1の底面から、例えば1.14mm以下と設定し、水晶振動片1が実質的に振動作用する部分にまで到らないようにすることが重要である。この接続電極13の上端を水晶振動片1の底面から、1.14mmと設定された値は、水晶振動片の長さ、音叉の切れ込み量などの形状によって若干変動するが、その時には適宜の値を上限として、その上限と底面との間に、半田接合用パッド12、接続電極13を形成すればよい。

#### 【0032】

#### 【考案の効果】

以上、本考案では、リード線が接合される半田接合用パッド及び該半田接合用パッドと励振電極とを接続する接続電極が、水晶片の主面幅方向の略中央部に形



成され、さらにこの接続電極がリード線の直径を考慮した幅に設定されているため、水晶振動片を基台に半田接合するにあたり、セルフアライメント効果によって、水晶振動片を基台に対して略直立されることができ、さらに溶融した不要な半田が励振電極側に流れることが抑制されるので、組立工程が容易、且つ確実に、特性が安定した音叉型水晶振動子が達成される。